

福島第一発電所構内で採取した 瓦礫、伐採木の放射能分析

平成26年1月30日

技術研究組合 国際廃炉研究開発機構

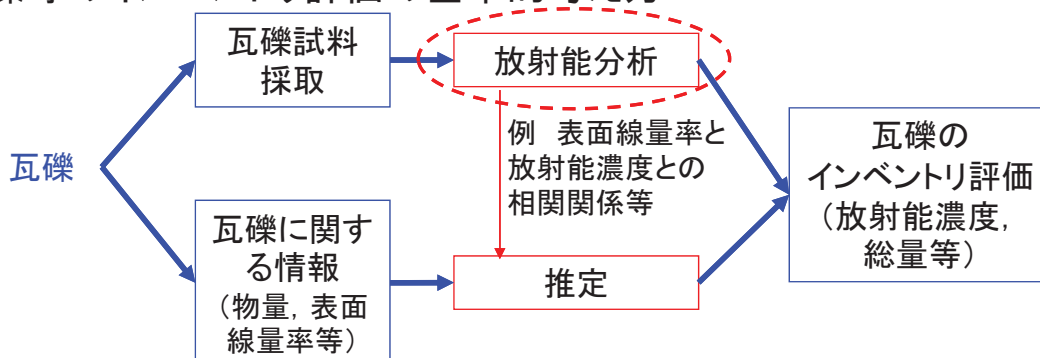
日本原子力研究開発機構

無断複製・転載禁止 技術研究組合 国際廃炉研究開発機構
©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

処理処分方策の検討(進め方)

- 瓦礫等の処理・処分方法の検討には、瓦礫等のインベントリ評価(放射能濃度、総量等)が必要となるが、瓦礫等は様々な状態で存在し、量も膨大であることから、**簡易なインベントリ評価法の確立が必要不可欠である**。そのための瓦礫試料の採取と放射能分析を実施し、**放射能データを蓄積するとともに、解析的手法によりインベントリを推定**ができるようにしていくことが重要。

■ 瓦礫等のインベントリ評価の基本的考え方



廃棄物試料の分析の状況

| 年度 | 試料 | 試料数 | 発表等 |
|----|---|-------------|--|
| 23 | 汚染水 ・ 1~4号機タービン建屋滞留水 | 4 | 東京電力報道配布資料 http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/images/handouts_110522_04-j.pdf |
| 24 | 汚染水 ・ 集中RW地下高汚染水 ・ 処理水(セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置、除染装置、RO、蒸発濃縮装置) ・ 濃縮廃水(RO、蒸発濃縮装置) | 9 | 運営会議第10回会合(2012年9月24日) 「汚染水の分析結果について」 http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/120924/120924_01ij.pdf |
| | ガレキ 伐採木 ・ 1,3,4号機周辺ガレキ ・ 4号機プールガレキ ・ 伐採木(枝、葉)、3号機周辺 生木(枝) | 19 | 第1回事務局会議(2013年3月28日) 「福島第一発電所構内で採取したガレキ、伐採木の放射能分析」 http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/130328/130328_01rr.pdf |
| 25 | 汚染水・RO濃廃水 ・ 集中RW地下高汚染水 ・ 濃縮廃水(RO) | 3 | 第5回事務局会議(2013年6月27日) 「滞留水及び処理水の放射能分析(最終報告)」 http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/130627/130627_02kk.pdf |
| | ボーリング コア ・ 1号機 1階(床、壁) ・ 2号機 1階(床) | 3 | 第7回事務局会議(2013年8月29日) 「原子炉建屋コアボーリング試料の放射能分析」 http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/130828/130828_01nn.pdf |
| | 汚染水 ・ 集中RW地下高汚染水 ・ 高温焼却炉建屋地下滞留水 ・ 処理水(セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置) | 9 | 第10回事務局会議(2013年11月28日) 「滞留水及び処理水の放射能分析」 http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/131128/131128_01ss.pdf |
| | ガレキ 伐採木 ・ 1,3,4号機周辺ガレキ(前年度の継続) ・ 伐採木、3号機周辺 生木(前年度の継続) | 5 | |
| | 立木 ・ 構内各所の立木(枝葉、落葉、表層土) | 30 (分析中) | |

目的と概要

- 事故廃棄物の処理処分方策の検討に当たり、今後、どの放射性核種に着目すれば良いか確認するため、発電所敷地内から、**瓦礫、伐採木**等を採用。⇒**詳細な放射能分析**を実施し、結果をH25.3.28に公表。※
- H24.6~7に採取した**瓦礫、伐採木**のうち、放射能分析が未実施であった**瓦礫3試料、伐採木2試料**を対象に、**放射能データ**を取得・評価。
- 既存の処分システムにおける評価対象核種を参考に、**以下の核種**について**放射能分析**を実施。

γ線放出核種 : ^{60}Co , ^{94}Nb , ^{137}Cs , ^{152}Eu , ^{154}Eu

β・X線放出核種 : ^3H , ^{14}C , ^{36}Cl , ^{59}Ni , ^{63}Ni , ^{79}Se , ^{90}Sr , ^{99}Tc , ^{129}I

α線放出核種 : ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{241}Am , ^{244}Cm

※ http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/130328/130328_01rr.pdf

採取地点



4号機使用済燃料プールに保管されていた新燃料(未照射燃料)に付着していた瓦礫の採取: H24.8.29

試料の情報

採取した全試料

| 試料名 | 採取日 | 種類 | 試料名 | 採取日 | 種類 | | |
|-------------|-------|----------|-------------|--------------|--------|----------|--------------------------|
| 1号機周辺 瓦礫 | 1U-01 | H24.7.27 | 金属 | 4号機周辺 瓦礫 | 4U-01 | H24.6.25 | コンクリート(塊状) |
| | 1U-02 | H24.7.27 | コンクリート(塊状) | | 4U-02 | H24.6.25 | コンクリート(塊状) |
| | 1U-03 | H24.7.27 | コンクリート(塊状) | | 4U-03 | H24.6.25 | コンクリート(塊状) |
| | 1U-04 | H24.7.27 | 金属 | | 4U-04 | H24.6.25 | 金属 |
| | 1U-05 | H24.7.27 | コンクリート(塊状) | | 4U-05 | H24.6.25 | コンクリート(粒状) |
| | 1U-06 | H24.7.27 | コンクリート(塊状) | | 4U-06 | H24.6.25 | コンクリート(塊状) |
| | 1U-07 | H24.7.27 | コンクリート(塊状) | | 4U-07 | H24.6.25 | コンクリート(塊状) |
| | 1U-08 | H24.7.27 | コンクリート(塊状) | | 4U-08 | H24.6.25 | コンクリート(粒状) |
| | 1U-09 | H24.7.27 | コンクリート(塊状) | | 4U-09 | H24.6.25 | 金属 |
| | 1U-10 | H24.7.27 | 金属 | | 4U-10 | H24.6.25 | コンクリート(塊状) |
| 3号機周辺 瓦礫 | 3U-01 | H24.6.25 | コンクリート(塊状) | 伐採木 | T-01 | H24.7.26 | 細枝 |
| | 3U-02 | H24.6.25 | コンクリート(塊状) | | T-02 | H24.7.26 | 葉 |
| | 3U-03 | H24.6.25 | コンクリート(塊状) | | T-03 | H24.7.26 | 葉 |
| | 3U-04 | H24.6.25 | コンクリート(粒状) | | T-04 | H24.7.26 | 細枝 |
| | 3U-05 | H24.6.25 | コンクリート(粒状) | | T-05 | H24.7.26 | 葉 |
| | 3U-06 | H24.6.25 | コンクリート(粒状) | 3号機周辺 立木 | T-06 | H24.7.26 | 地上から約2m高さの 松の細枝(葉を含む) |
| | 3U-07 | H24.6.25 | コンクリート(塊状) | | T-07 | H24.7.26 | 地上から約2m高さの 松の細枝(葉を含む) |
| | 3U-08 | H24.6.25 | コンクリート(粒状) | 4号機 プール瓦礫 | 4U-N01 | H24.8.29 | 砂礫 |
| | 3U-09 | H24.6.25 | コンクリート(塊状)※ | | 4U-N02 | H24.8.29 | 小石 |
| | 3U-10 | H24.6.25 | コンクリート(塊状) | | | | |

※: 今回分析を行った試料 (※ ⁵⁹Ni, ⁶³Niのみ分析を実施)

試料の情報(瓦礫試料)

■ 原子力科学研究所に輸送した瓦礫試料

| No. | 試料名 | 表面線量 ($\mu\text{Sv/h}$) | 重量 (g) | 形状等 |
|-----|--------------|------------------------------|-----------|-----------------------------|
| 1 | 1号機周辺 ガレキ | 1U-05 | 14.0 | 塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(灰色) |
| 2 | | 1U-06 | 15.1 | 塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(水色、ページュ) |
| 3 | | 1U-07 | 2.5 | 塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(ページュ) |
| 4 | | 1U-08 | 8.0 | 塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(灰色) |
| 5 | | 1U-09 | 8.0 | 塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(水色) |
| 6 | 3号機周辺 ガレキ | 3U-02 | 65.0 | 塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(水色) |
| 7 | | 3U-03 | 52.0 | 塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(水色) |
| 8 | | 3U-07 | 7.0 | 塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(ページュ) |
| 9 | | 3U-09 | 430 | 塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(水色) |
| 10 | | 3U-10 | 50.0 | 塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(緑、ページュ) |
| 11 | 4号機周辺 ガレキ | 4U-01 | 3.1 | 塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(ページュ) |
| 12 | | 4U-02 | BG | 塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(ページュ) |
| 13 | | 4U-05 | BG | 粒状、塗膜なし |
| 14 | | 4U-07 | BG | 粒状、塗膜有り(水色) |
| 15 | | 4U-08 | 1.5 | 粒状、塗膜なし |
| 16 | 4号機 プール瓦礫 | 4U-N01 | 1000 | 砂礫状 (布に付着した細かい粒子は、回収困難) |
| 17 | | 4U-N02 | 303 | 小石状 |

試料の情報(伐採木等試料)

■ 原子力科学研究所に輸送した伐採木等試料

| No. | 試料名 | 表面線量 ($\mu\text{Sv/h}$) | 重量 (g) | 形状等 |
|-----|----------------|------------------------------|-----------|----------------------|
| 18 | 伐採木 (保管エリア) | T-01 | 6.8 | 細枝 |
| 19 | | T-02 | 4.8 | 葉 |
| 20 | | T-03 | 9.0 | 細枝、葉 |
| 21 | | T-04 | 3.0 | 細枝 |
| 22 | | T-05 | 3.5 | 葉 |
| 23 | 3号機周辺立 木 | T-06 | 5.2 | 地上から約2m高さの松の細枝(葉を含む) |
| 24 | | T-07 | 2.5 | 地上から約2m高さの松の細枝(葉を含む) |

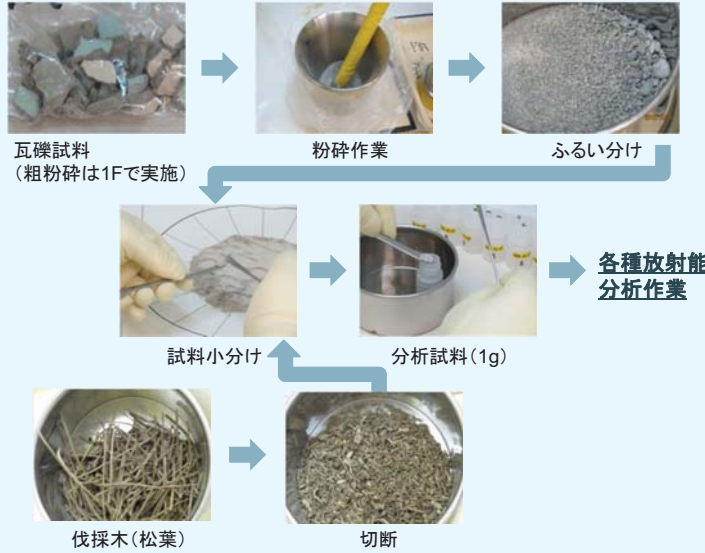
受入、前処理、分析

瓦礫、伐採木試料(1F ⇒ 原子力科学研究所 H25.6.27輸送)

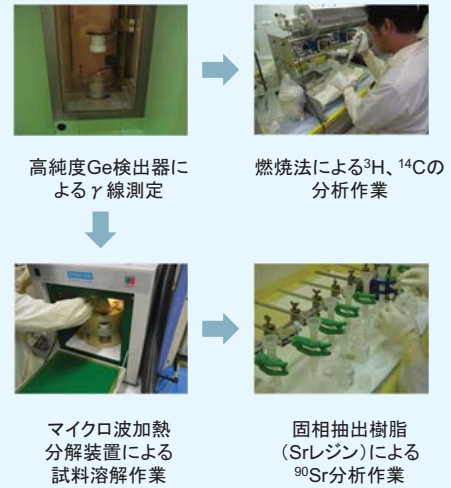
※ 3U-09は、H24.10.26に輸送

- 瓦礫類※ 3試料 採取場所: 1、3、4号機周辺
- 伐採木 2試料 採取場所: 3号機周辺、保管エリアG

瓦礫、伐採木試料の前処理作業



放射能分析作業



γ線放出核種分析結果

| No. | 試料名 | 放射能濃度 [Bq/g] | | | | |
|-----|--------|--------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| | | ⁶⁰ Co (約5.3年) | ⁹⁴ Nb (約2.0 × 10 ⁴ 年) | ¹³⁷ Cs (約30年) | ¹⁵² Eu (約14年) | ¹⁵⁴ Eu (約8.6年) |
| 1 | 1U-05※ | < 1 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ | (1.3 ± 0.1) × 10 ³ | < 5 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ |
| 2 | 1U-06 | (1.1 ± 0.4) × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ | (3.8 ± 0.1) × 10 ³ | < 5 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ |
| 3 | 1U-07 | < 1 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ | (5.9 ± 0.1) × 10 ² | < 5 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ |
| 4 | 1U-08 | < 1 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ | (1.8 ± 0.1) × 10 ³ | < 5 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ |
| 5 | 1U-09 | (1.1 ± 0.4) × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ | (2.2 ± 0.1) × 10 ³ | < 5 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ |
| 6 | 3U-02 | (4.3 ± 0.4) × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ | (1.9 ± 0.1) × 10 ⁴ | < 5 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ |
| 7 | 3U-03※ | (2.0 ± 0.6) × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ | (1.4 ± 0.1) × 10 ⁴ | < 5 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ |
| 8 | 3U-07 | < 1 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ | (2.3 ± 0.1) × 10 ³ | < 5 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ |
| 9 | 3U-09 | (5.6 ± 0.1) × 10 ⁰ | < 5 × 10 ⁻¹ | (1.9 ± 0.1) × 10 ⁵ | < 5 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ |
| 10 | 3U-10 | (5.0 ± 0.4) × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ | (1.4 ± 0.1) × 10 ⁴ | < 5 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ |
| 11 | 4U-01 | < 1 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ | (1.5 ± 0.1) × 10 ³ | < 5 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ |
| 12 | 4U-02 | < 1 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ | (3.2 ± 0.1) × 10 ⁰ | < 5 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ |
| 13 | 4U-05 | < 1 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ | (6.1 ± 0.1) × 10 ¹ | < 5 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ |
| 14 | 4U-07※ | < 1 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ | (6.3 ± 0.2) × 10 ⁰ | < 5 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ |
| 15 | 4U-08 | (9.4 ± 0.4) × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ | (1.5 ± 0.1) × 10 ² | < 5 × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻¹ |
| 16 | 4U-N01 | (1.4 ± 0.1) × 10 ⁶ | < 4.2 × 10 ⁰ | (1.6 ± 0.2) × 10 ³ | < 7.2 × 10 ⁰ | < 7.1 × 10 ⁰ |
| 17 | 4U-N02 | (8.3 ± 0.1) × 10 ⁵ | < 4.2 × 10 ¹ | (2.7 ± 0.7) × 10 ³ | < 7.0 × 10 ¹ | < 7.3 × 10 ¹ |

γ線放出核種分析結果

| No. | 試料名 | 放射能濃度 [Bq/g] | | | | |
|-----|-------------------|-----------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| | | ⁶⁰ Co (約5.3年) | ⁹⁴ Nb (約2.0×10 ⁴ 年) | ¹³⁷ Cs (約30年) | ¹⁵² Eu (約14年) | ¹⁵⁴ Eu (約8.6年) |
| 18 | T-01 | < 1×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻¹ | (9.3±0.1)×10 ² | < 5×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻¹ |
| 19 | T-02 | < 1×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻¹ | (1.5±0.1)×10 ³ | < 5×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻¹ |
| 20 | T-03 [※] | < 1×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻¹ | (1.4±0.1)×10 ³ | < 5×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻¹ |
| 21 | T-04 | < 1×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻¹ | (3.7±0.1)×10 ² | < 5×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻¹ |
| 22 | T-05 | < 1×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻¹ | (7.5±0.1)×10 ² | < 5×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻¹ |
| 23 | T-06 [※] | < 1×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻¹ | (1.4±0.1)×10 ² | < 5×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻¹ |
| 24 | T-07 | < 1×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻¹ | (4.7±0.1)×10 ² | < 5×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻¹ |

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(※はH25.6.27、その他はH24.10.26の値)

β線放出核種分析結果

| No. | 試料名 | 放射能濃度 [Bq/g] | | | |
|-----|--------------------|---|---|----------------------------|--|
| | | ³ H (約12年) | ¹⁴ C (約5.7×10 ³ 年) | ⁹⁰ Sr (約29年) | ¹²⁹ I (約1.6×10 ⁷ 年) |
| 1 | 1U-05 [※] | (7.5±1.4)×10 ⁻² | (3.9±0.2)×10 ⁻¹ | (1.3±0.1)×10 ⁰ | < 5×10 ⁻² |
| 2 | 1U-06 | (4.0±0.2)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² | (5.2±0.1)×10 ⁰ | < 5×10 ⁻² |
| 3 | 1U-07 | (3.0±0.2)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² | (3.3±0.1)×10 ⁰ | < 5×10 ⁻² |
| 4 | 1U-08 | (2.8±0.2)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² | (1.0±0.1)×10 ¹ | < 5×10 ⁻² |
| 5 | 1U-09 | (3.1±0.2)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² | (8.0±0.1)×10 ⁰ | < 5×10 ⁻² |
| 6 | 3U-02 | (1.7±0.2)×10 ⁻¹ | (3.1±0.1)×10 ⁻¹ | (5.3±0.1)×10 ⁰ | < 5×10 ⁻² |
| 7 | 3U-03 [※] | (2.8±0.2)×10 ⁻¹ | (1.2±0.1)×10 ⁰ | (2.6±0.1)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² |
| 8 | 3U-07 | (2.7±0.2)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² | (1.3±0.1)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² |
| 9 | 3U-09 | (3.5±0.2)×10 ⁻¹ | (6.1±0.1)×10 ⁻¹ | (3.9±0.1)×10 ⁰ | < 5×10 ⁻² |
| 10 | 3U-10 | (1.5±0.1)×10 ⁰ | (4.1±0.1)×10 ⁻¹ | (1.2±0.1)×10 ⁰ | < 5×10 ⁻² |
| 11 | 4U-01 | (5.2±0.2)×10 ⁻¹ | (1.3±0.1)×10 ⁻¹ | (2.1±0.1)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² |
| 12 | 4U-02 | (1.8±0.1)×10 ⁰ | (2.7±0.1)×10 ⁰ | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² |
| 13 | 4U-05 | (3.1±0.2)×10 ⁻¹ | (4.9±0.1)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² |
| 14 | 4U-07 [※] | (2.0±0.2)×10 ⁻¹ | (3.0±0.2)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² |
| 15 | 4U-08 | (1.2±0.1)×10 ⁰ | < 5×10 ⁻² | (2.7±0.1)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² |
| 16 | 4U-N01 | γ線測定結果から、クラッドによる汚染であると推定。 試料量が少ないため、α・β線核種の分析は実施しない。 | | | |
| 17 | 4U-N02 | | | | |

β線放出核種分析結果

| No. | 試料名 | 放射能濃度 [Bq/g] | | | |
|-----|-------------------|----------------------------|---|----------------------------|--|
| | | ³ H (約12年) | ¹⁴ C (約5.7×10 ³ 年) | ⁹⁰ Sr (約29年) | ¹²⁹ I (約1.6×10 ⁷ 年) |
| 18 | T-01 | (3.0±0.5)×10 ⁻¹ | < 2×10 ⁻¹ | (3.5±0.1)×10 ⁰ | < 5×10 ⁻² |
| 19 | T-02 | (3.9±0.4)×10 ⁻¹ | < 2×10 ⁻¹ | (9.1±0.1)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² |
| 20 | T-03 [※] | (2.4±0.2)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² | (2.8±0.1)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² |
| 21 | T-04 | < 2×10 ⁻¹ | < 2×10 ⁻¹ | (1.5±0.1)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² |
| 22 | T-05 | (2.2±0.4)×10 ⁻¹ | < 2×10 ⁻¹ | (2.6±0.1)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² |
| 23 | T-06 [※] | (1.8±0.2)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² |
| 24 | T-07 | (4.6±0.4)×10 ⁻¹ | < 2×10 ⁻¹ | (2.7±0.1)×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² |

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(※はH25.6.27、その他はH24.10.26の値)

β・X線放出核種分析結果

| No. | 試料名 | 放射能濃度 [Bq/g] | | | | |
|-----|--------------------|--|--|--|--|--|
| | | ³⁶ Cl (約3.0×10 ⁵ 年) | ⁷⁹ Se (約6.5×10 ⁴ 年) | ⁹⁹ Tc (約2.1×10 ⁵ 年) | ⁵⁹ Ni (約7.6×10 ⁴ 年) | ⁶³ Ni (約1.0×10 ² 年) |
| 1 | 1U-05 [※] | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | | |
| 2 | 1U-06 | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | | |
| 3 | 1U-07 | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | | |
| 4 | 1U-08 | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | | |
| 5 | 1U-09 | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | | |
| 6 | 3U-02 | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | | |
| 7 | 3U-03 [※] | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | | |
| 8 | 3U-07 | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | | |
| 9 | 3U-09 | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | < 2×10 ⁻¹ | < 5×10 ⁻² |
| 10 | 3U-10 | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | | |
| 11 | 4U-01 | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | | |
| 12 | 4U-02 | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | | |
| 13 | 4U-05 | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | | |
| 14 | 4U-07 [※] | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | | |
| 15 | 4U-08 | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | < 5×10 ⁻² | | |
| 16 | 4U-N01 | | | | | |
| 17 | 4U-N02 | | | | | |

γ線測定結果から、クラッドによる汚染であると推定。
試料量が少ないため、α・β線核種の分析は実施しない。

β・X線放出核種分析結果

| No. | 試料名 | 放射能濃度 [Bq/g] | | | | |
|-----|-------------------|--|--|--|--|--|
| | | ³⁶ Cl (約3.0 × 10 ⁵ 年) | ⁷⁹ Se (約6.5 × 10 ⁴ 年) | ⁹⁹ Tc (約2.1 × 10 ⁵ 年) | ⁵⁹ Ni (約7.6 × 10 ⁴ 年) | ⁶³ Ni (約1.0 × 10 ² 年) |
| 18 | T-01 | < 5 × 10 ⁻² | (1.7 ± 0.2) × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻² | | |
| 19 | T-02 | < 5 × 10 ⁻² | (2.0 ± 0.2) × 10 ⁻¹ | (8.9 ± 1.2) × 10 ⁻² | | |
| 20 | T-03 [※] | < 5 × 10 ⁻² | < 5 × 10 ⁻² | < 5 × 10 ⁻² | | |
| 21 | T-04 | < 5 × 10 ⁻² | (2.1 ± 0.1) × 10 ⁻¹ | (6.2 ± 0.9) × 10 ⁻² | | |
| 22 | T-05 | < 5 × 10 ⁻² | < 5 × 10 ⁻² | < 5 × 10 ⁻² | | |
| 23 | T-06 [※] | < 5 × 10 ⁻² | < 5 × 10 ⁻² | < 5 × 10 ⁻² | | |
| 24 | T-07 | < 5 × 10 ⁻² | (1.5 ± 0.1) × 10 ⁻¹ | < 5 × 10 ⁻² | | |

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(※はH25.6.27、その他はH24.10.26の値)

α線放出核種分析結果

| No. | 試料名 | 放射能濃度 [Bq/g] | | | | |
|-----|--------------------|-----------------------------|---|---|---|-----------------------------|
| | | ²³⁸ Pu (約88年) | ²³⁹ Pu (約2.4 × 10 ⁴ 年) | ²⁴⁰ Pu (約6.6 × 10 ³ 年) | ²⁴¹ Am (約4.3 × 10 ² 年) | ²⁴⁴ Cm (約18年) |
| 1 | 1U-05 [※] | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 2 | 1U-06 | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 3 | 1U-07 | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 4 | 1U-08 | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 5 | 1U-09 | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 6 | 3U-02 | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 7 | 3U-03 [※] | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 8 | 3U-07 | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 9 | 3U-09 | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 10 | 3U-10 | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 11 | 4U-01 | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 12 | 4U-02 | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 13 | 4U-05 | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 14 | 4U-07 [※] | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 15 | 4U-08 | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 16 | 4U-N01 | | | | | |
| 17 | 4U-N02 | | | | | |

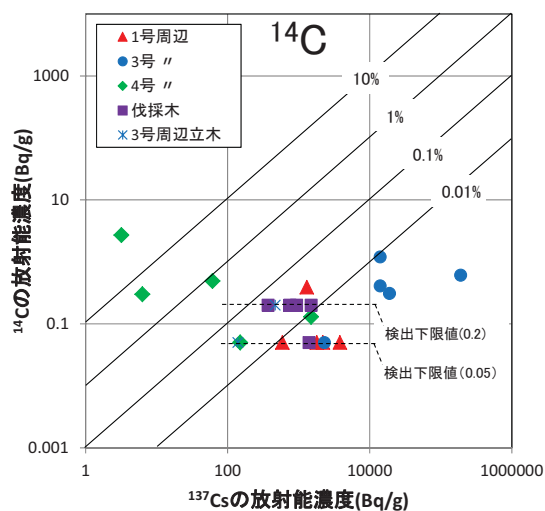
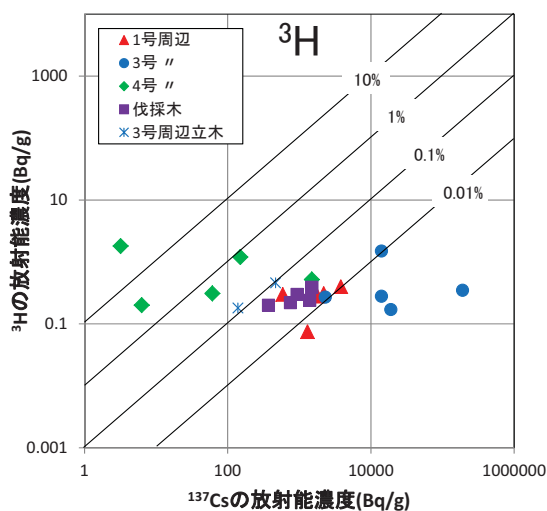
γ線測定結果から、クラッドによる汚染であると推定。
試料量が少ないため、α・β線核種の分析は実施しない。

α線放出核種分析結果

| No. | 試料名 | 放射能濃度 [Bq/g] | | | | |
|-----|-------|-----------------------------|---|---|---|-----------------------------|
| | | ²³⁸ Pu (約88年) | ²³⁹ Pu (約2.4 × 10 ⁴ 年) | ²⁴⁰ Pu (約6.6 × 10 ³ 年) | ²⁴¹ Am (約4.3 × 10 ² 年) | ²⁴⁴ Cm (約18年) |
| 18 | T-01 | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 19 | T-02 | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 20 | T-03* | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 21 | T-04 | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 22 | T-05 | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 23 | T-06* | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |
| 24 | T-07 | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² | < 1 × 10 ⁻² |

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(※はH25.6.27、その他はH24.10.26の値)

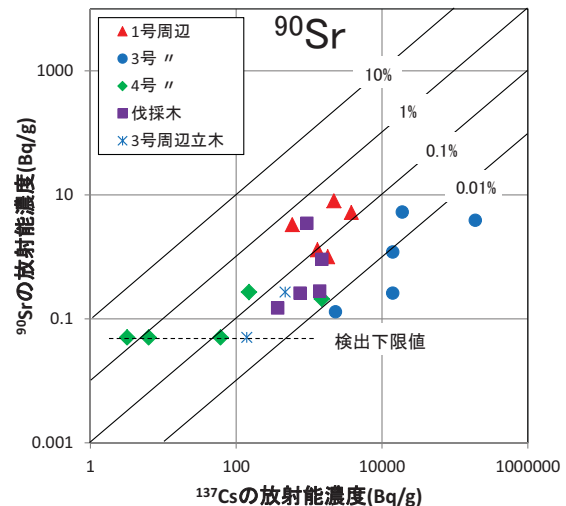
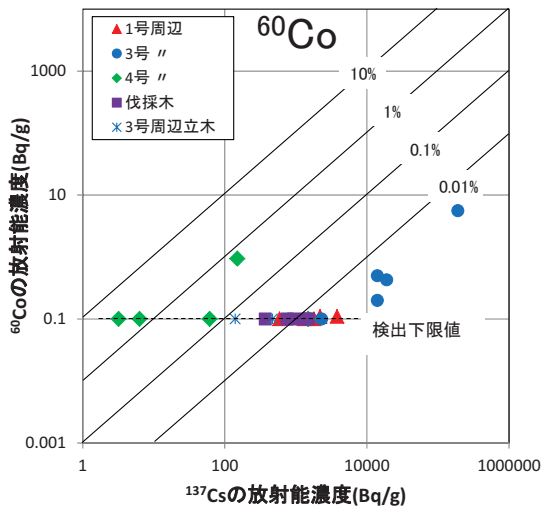
³H、¹⁴C濃度の分布



- 瓦礫、伐採木、立木において平均的に分布(<2Bq/g)。
- クリアランスレベル(100Bq/g)に比べ、放射能濃度は低い。

- 瓦礫のみから検出。(伐採木、立木は、不検出。)
- ¹⁴Cは、主に燃料や被覆管に含まれる不純物Niに起因するものと推定。
- 正確な炉内インベントリの推定と原子炉建屋からの放出率評価が課題。

^{60}Co 、 ^{90}Sr 濃度の分布



- 瓦礫のみから検出。(伐採木、立木は、不検出。)
- 3号周辺瓦礫は、 ^{137}Cs 濃度と比例関係の傾向が見られる。 ^{137}Cs とともに炉内から気相に移行した可能性が考えられる。
⇒原子炉建屋内試料の分析を予定。

- ^{137}Cs 濃度と比例関係の傾向が見られる。
- 放出された ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の比率は各号機で異なることを示唆。
- 瓦礫等の $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ 比は、事故後の環境中土壌の値(0.1%)と同程度。チェルノブイリ事故の値(10~20%)に比べ小さい。

まとめ

- 今回の分析において検出された核種の放射能濃度は、**前回分析した試料の値と同程度であり、特異なデータはなかった。**
- ^{90}Sr と ^{137}Cs の放射能濃度に、**比例関係の傾向**が見られる。 ^{60}Co は**3号周辺瓦礫**についてのみ、 ^{137}Cs 濃度と**比例関係の傾向**が見られる。一方、 ^3H 、 ^{14}C 、 ^{79}Se 、 ^{99}Tc と ^{137}Cs の間には、現時点では明確な比例関係は見られない。
- 瓦礫等を対象に、核種組成等を利用した**簡易なインベントリ評価法の構築**が必要不可欠である。このため、廃棄物グループ毎の核種組成(^{137}Cs 放射能との比率)を把握するための放射能分析を継続する。